

INUNDACIONES.

I.

1. Las grandes lluvias y las inundaciones de 1860 dejarán sin duda en España los mismos funestos recuerdos que dejaron en Francia las de 1856.

Los arroyos y corrientes convertidos en torrentes espantosos; los caudalosos rios y sus risueñas y anchurosas vegas trasformados en impetuosas mares; puentes, molinos y artefactos derruidos y arrastrados por la incontrastable fuerza de las aguas; ciudades y pueblos sumergidos; lugares y aldeas arruinados hasta sus cimientos; la destruccion y la muerte amagando á sus aterrados moradores bajo tres distintas formas, con la asfixia, con la ruina de las techumbres y con el hambre tan horrible como ellas; los campos arrasados; las cosechas perdidas; convertidos en pedregales ó sepultados debajo de las arenas los verdes prados y dehesas de abundantes pastos; descuajados los plantíos; rebasados los montes; talados los sotos y riberas, y revueltos en fin, en el impetuoso caos de las aguas desbordadas cadáveres de hombres y ganados é infinitos y tristes despojos, hé aquí el bosquejo fiel de ambas catástrofes.

2. Desgraciadamente y por causas que son ignoradas, aunque repetidas veces han querido los sábios penetrar su arcano, formando las mas variadas hipótesis, el fenómeno meteorológico de las grandes lluvias que se experimentan con mayor intensidad desde 1840, como un terrible azote, en Europa, es un hecho de consecuencias harto desastrosas para no llamar la atencion general y para no escitar vivamente el interés de los gobiernos y de los gobernados, de los hombres de ciencia y de los espíritus reflexivos y observadores.

Antes de ahora podia tolerarse, como dice Mr. Babinet, que los habitantes de las grandes ciudades, los seres privilegiados de la civilizacion moderna solo se preocupasen con los

Tomo IX.

fenómenos meteorológicos como si fuesen ligeros accidentes atmosféricos capaces de producir únicamente algunas pequeñas contrariedades en la vida social. Hablar de la lluvia ó del buen tiempo, añade, equivalia á suscitar una de esas conversaciones que solo se sostienen á falta de otras cosas de que hablar, y que únicamente exigen un interés secundario. Pero cuando se considera que, nuestras numerosas poblaciones se alimentan y viven con un reducido número de plantas y de animales, y que esta produccion tan importante depende esencialmente de las influencias del clima, los estudios meteorológicos recobran la alta importancia que tienen en agricultura y en medicina.

Hay mas aun, las grandes lluvias y las inundaciones de comarcas enteras aumentan hoy este interés, que adquiere las proporciones de un deber de propia conservacion y de humanidad porque se ofrecen á nuestra consideracion como una plaga presente y como un terrible azote para el porvenir. Los desastres y las devastaciones del momento traen en pos de sí el espantoso cortejo del hambre y del empobrecimiento de provincias enteras.

5. Los gobiernos no han permanecido pues impasibles á la vista del cuadro asolador que he bosquejado. Público se hizo en todo el mundo el arrojo con que en 1856, el Emperador de los franceses se presentó personalmente al socorro de las poblaciones inundadas ó sumergidas por las aguas desbordadas del Loire, del Saona y del Ródano, y nadie ignora que fué aquello mas que un socorro efimero y pasagero. En la carta que en 19 de julio de aquel año dirigió al ministro del Interior y que tendré que citar repetidas veces, le decia: « Despues de haber examinado en vuestra compañía los estragos que han causado las inundaciones, lo que mas me ha preocupado ha sido la investigacion de los medios de precaver tamaños desastres. Segun lo que yo he visto, existen en la mayor parte de las localidades trabajos secundarios indicados por la naturaleza de cada una de ellas y que los ingenieros hábiles encargados de los mismos, llevarian á cabo fácilmente..... pero en cuanto á la adop-

Madrid 1.º de Abril de 1861.

«cion de un sistema general para poner en lo
 «sucesivo á cubierto de tan terribles desastres
 «los ricos valles bañados por los grandes rios.
 «nada se ha hecho hasta ahora, y hé aqui lo
 «que es indispensable y absolutamente preciso
 «y urgente hallar.» Y en efecto, aparte de la
 cuestion de socorros, que es siempre cara, y,
 si llega á reproducirse el azote, efimera y com-
 pletamente estéril, hiciéronse invitaciones á
 los cuerpos científicos y á los hombres mas
 autorizados del imperio, y los estudios y me-
 morias sobre el fenómeno de las inundaciones
 y sus causas, y sobre el modo de atenuar sus
 consecuencias ó de precaverlas, y los proyec-
 tos de todas clases se sucedieron unos á otros
 y se desenvolvieron los mas atrevidos sistemas,
 llegando alguno de ellos á ser apreciado por el
 Emperador como *el mas razonable y práctico y*
de mas fácil ejecucion.

4. Por lo que hace á nosotros, el Gobierno presidido por el Dupue de Tetuan no podia tampoco permanecer inerte á vista de los estragos que, al concluir el año de 1860, ha causado en España el desbordamiento de los rios mas caudalosos. Un proyecto de ley de indemnizaciones, ó mas bien dicho de socorros, ha sido sometido á ambos cuerpos legisladores y discutido ya por una comision del Senado, la cual ha presentado su informe concediendo al Gobierno un crédito extraordinario de 16 millones de los cuales se destinarán 6 millones al socorro de los que por razon de las inundaciones hubiesen venido á pobreza, debiendo facilitarse los 10 restantes á calidad de préstamo sin interes, reintegrable en ocho años, á los que por la misma razon se vean en la imposibilidad de continuar ejerciendo su industria; pero, sobre dar esto lugar á pretensiones exageradas por la dificultad de apreciar, segun los buenos principios de justicia distributiva, bienes perdidos que no dejan huella y por la mayor de un reparto equitativo, viene á quedar reducido á un sacrificio estéril, á una carga que se impone al pais sin verdadero provecho de la agricultura, de los intereses que se trata de reparar.—Estos socorros son simplemente un medio de repartir los efectos del siniestro de manera

que sobrelleven los contribuyentes en general lo que en otro caso sufririan las provincias ó comarcas afligidas por el azote. Si no se trata de precaverse contra él en lo sucesivo, el importe de las indemnizaciones colocado en los terrenos que continúen amenazados, á parte de lo que se invierta en atender á las necesidades personales del momento, pasará de manos de los socorridos á las mismas corrientes, quedando defraudadas las esperanzas del Gobierno y del pais, defraudados y empeñados los pueblos socorridos y amenazados de nuevas calamidades los unos y de nuevos desembolsos los otros. Ignoro si el Gobierno ha hecho mas que ese proyecto de ley. Si hasta ahora solo se hubiese ocupado en *reparar*, tiempo es todavía de *precaver*, y tengo demasiada confianza en la ilustracion y en el buen deseo del Duque de Tetuan y de sus dignos compañeros para creer que quede un punto tan importante desatendido.

En cuanto á mí, el objeto que me ha movido á escribir los presentes artículos, sin embargo de la heterogeneidad, mas aparente que real, que existe entre la materia de que tratan y las habituales ocupaciones de mi profesion, es desinteresado y puramente patriótico en la buena acepcion de la palabra: pero si se necesitase de otra cosa para justificar lo que puede parecer á primera vista un acto de osadía, añadiré; que el gusto y la aficion á ciertas lecturas, el convencimiento cada vez mas intimo de la afinidad y del consorcio que existe entre todas las ciencias, el fruto que puede sacar de ellas la legislacion á la que tan sabiamente llamaron los antiguos *rerum divinarum et humanarum notitia*, y, concretándose, la importancia que la cuestion de las inundaciones tiene en economia política, en administracion, en sus relaciones con la legislacion de montes y de aguas, y la escitacion de algunos amigos de provincias que tienen pérdidas que deplorar, han puesto la pluma en mis manos. Afortunadamente hoy se ha desterrado el exclusivismo de las ciencias, porque están tan altas que no pueden temer los que á ellas se dedican la invasion de los advenedizos. Por esta razon

los sabios no se parecen ya á los antiguos sacerdotes egipcios ni á los romanos; no hacen un misterio de sus geroglíficos ni de sus fórmulas y las enseñan á todo el mundo. Frontenelle, Lalande, Delaunay y Arago han popularizado la astronomía, Ganot la física; Zimmermann y Sneider, la cosmogonía, la geología y la historia del mundo antes de la creación del hombre; Schleiden, Muller y LeMaout la botánica. Además ¿no corren en manos de todo el mundo el *voyage autour de mon jardin* de Alfonso Karr y *l'Oiseau, l'insecte, la Mer* de uno de los hombres á quienes mas debe la Francia como historiador, Mr. Michelet? ¿Eran estos naturalistas? En nuestro propio país ¿no se han publicado trabajos muy importantes sobre legislación debidos á la pluma de personas estrañas á la ciencia del derecho? ¿Dejan de ser por esto muy apreciables el Diccionario que empezó á publicar el Sr. Escosura y los trabajos sobre legislación de aguas de los Sres. Franquet y D. Toribio Aretio? Hablemos pues, de los meteoros, hablemos de inundaciones, que ellas nos traerán como por la mano á otros trabajos de no menor importancia sobre legislación de aguas y sobre legislación forestal.

6. «Antes de buscar el remedio al mal, decia Napoleon, tratando de las inundaciones de 1856, en la carta que he citado arriba, preciso es indagar su causa.» Pero esta causa es compleja y si puede afirmarse que las inundaciones proceden de la fusión de las nieves y de las lluvias que, verificándose sobre las vertientes rápidas de las montañas, vienen á deramarse en los rios saliendo de madre con ellos y dejando sus valles sumergidos, la causa de esas mismas nevadas y lluvias estraordinarias es desconocida.

7. Suponen algunos que la inmensa corriente de aire caliente, conocida con el nombre de vientos *alisios*, que, desde el occidente de Africa y entre los trópicos, se echa en el Atlántico, dando lugar á la gran corriente de agua templada del *gulfstream*, yendo á encontrar el golfo de Méjico y la costa oriental de la América del Norte, asciende por ella hasta

la latitud de los 47° ó sea hasta el banco de Terranova para volver de nuevo á Oriente y penetrar, saturada de humedad, en Europa por el mediodia de la Francia, distribuyéndose en el Mediterráneo por Marsella, en el Adriático por Trieste, y en el mar negro y en el Caspio por la Persia y la India, hasta venir á cerrar el circuito con los nuevos vientos alisios.

Pero esta corriente que se considera como la normal de la atmósfera Europea, sufrió un cambio en los últimos años, en que se remontó, pasando por el Báltico y al Norte de Alemania, produciendo en estas regiones una elevación de temperatura desconocida hasta entonces, superior á la de las regiones del mediodia de la misma Alemania y aun á las de Inglaterra y Francia. Pero en 1856 las cosas volvieron á su antiguo estado, y tomando las corrientes su dirección normal, encontraron un obstáculo en la inmovilidad del aire de Francia, hubo enrarecimiento y con él una gran baja en la temperatura, sobreviniendo por consecuencia de todo aquellas lluvias desastrosas.

8. Pero si las corrientes tomaron en 1856 su dirección primitiva, ¿ocurió desde 1857 una nueva desviación al Norte ó al mediodia? ¿Cómo se esplican las inundaciones de 1860?

Las de 1856 descendieron de los Alpes en su mayor parte sacando de madre al Ródano, al Saona y al Loire; pero las de 1860 han descendido de nuestros Pirineos de Asturias, engrosando por medio de las avenidas parciales del Esla, del Carriña, del Torio, y del Pisuerga, del Carrion y del Arlanzon, el caudaloso Duero, con estrago de las provincias de Zamora, Valladolid y Palencia; de la sierra de Avila y de Guadarrama, inundando los valles hidráulicos del Jarama y del Tajo; y de sierra Morena y sierra Nevada, sumergiendo las ricas vegas de Sevilla y Granada con el desbordamiento del Genil y de los demas afluentes del Guadalquivir.

Es decir, que las inundaciones han sido en 1860 generales en España porque las cuencas hidráulicas se hallan repartidas en toda la extensión de la Península, puesto que nacen

de las cuatro cadenas de montañas que se estenden en ella de levante á poniente y constituyen las cuatro divisorias principales; al paso que en Francia se reducen á tres formadas por los Alpes, los Cevennes, los montes de Auvernia y el Vivarés, y son: la del Sena y el Ródano debida á los torrentes Alpestres y del Saona, al Isere, al Dromo y al Duranzo; la del Loire, á los torrentes que descienden del Pirineo, y al Allier, al Cher, al Indre, al Vienne, al Sarthe y al Maine; y la del Garona formada por el Tarn, el Gers, el Lot y el Dordoña, limitándose por consiguiente la inundacion á las vegas de algunos de estos rios; confirmacion evidente y palmaria de lo que se ha dicho ser la causa de este fenómeno.

9. Mr. Dausse, Ingeniero Jefe encargado de la estadística de los rios de Francia, hizo y presentó el 30 de junio á la Academia de ciencias el resumen de una memoria que había presentado el 16 del propio mes al Consejo general de puentes y calzadas, y de este trabajo, lleno de datos estadísticos, aparece que la mayor crecida del Sena desde 1770 fué la de 1802 que subió á 7^m,45 segun las indicaciones del hidrómetro del puente de la Tournelle. La crecida media, deducida de las ochenta crecidas máximas anuales de los 80 años anteriores fué de 4^m,56. Pero en 1740 había llegado á 7^m,50; en 1.º de marzo de 1658 á 8^m,80; y en 11 de julio de 1615 á 9^m,04, cerca del doble de la crecida media.

¿Habrá que colegir de estos datos que las corrientes de aire caliente y saturado de humedad habían venido sufriendo fuertes alteraciones antes de 1615, 1658, 1740 y 1802 y que en estas épocas al restablecerse su direccion normal debieron encontrar el mismo obstáculo en la inmovilidad de la atmósfera para determinar las grandes lluvias? ¿Habrá sucedido en 1860 que, en lugar de experimentar las corrientes una desviacion al norte, la hayan experimentado al mediodia, ó que, penetrando directamente los vientos de Africa, en Europa, por España, hayan ido encontrando una série de obstáculos en sus cadenas de montañas, bastantes para determinar un enrarecimiento

sucesivo, un notable descenso en la temperatura y las lluvias que son consiguientes? Tendria esto cierta analogia con lo que, segun Mr. Dausse, aconteció en Francia en julio de 1851, en que, habiendo llevado el viento de S. O. durante 48 horas, un aire húmedo y fresco procedente de Africa y rasante con el Mediterráneo, el enfriamiento que experimentó al dilatarse en su encuentro con las montañas calcareas de la *Grande Chartreuse*, produjo una precipitacion tan abundante de agua, que si hubiera durado 12 horas habríamos visto, dice ponderando, un verdadero diluvio?

10. La verdad es que la variabilidad de los vientos en nuestras regiones es un hecho inconcuso, porque, si bien son dos las corrientes generales de nuestro hemisferio, como pueden modificarse segun las diferentes temperaturas, pueden venir de los distintos puntos del horizonte, y que las nubes arrastradas por ellos deben participar necesariamente de su movilidad.

11. Otros hay que prescinden de la importancia de las corrientes de aire como causa determinante de las grandes lluvias, y partiendo del principio comprobado por Arago en Francia, por Phillips en Inglaterra y Humboldt en América, de que, *en igualdad de circunstancias, el producto de las lluvias, en un tiempo dado, es tanto mas considerable cuanto mas alto se halle dentro de ciertos límites el punto que las recibe*, porque la suma de vapores de que las lluvias se forman se reunen en mayor masa en los terrenos elevados, y determinan por lo mismo, por medio de la condensacion, temporales mas frecuentes y considerables, dan un gran valor á la evaporacion que una temperatura mas elevada realiza en los terrenos bajos, y establecen que, siendo las causas de las inundaciones generales y permanentes, ó artificiales, y perteneciendo la roturacion y descuajo de los montes á las primeras, á ellos se debe principalmente aquella calamidad, porque en resumen, cuanto mas directa es la irradiacion solar mayores masas de vapor serán arrastradas á los puntos altos de condensacion y se trasformarán en copiosos aguaceros.

Cosas son estas cuya apreciacion pertenece á los hombres de la ciencia, que no es por cierto lo menos misterioso de la meteorologia cuanto se refiere á los vientos y á sus corrientes, á la teoria del calor y á la influencia de ambos meteoros sobre los climas y sobre la vida vegetal y animal.—Puede consultarse sobre todo esto el Tratado de meteorologia de Mr. Kaemtz, traducido y anotado por Martins con un apéndice de Mr. Lalanne.

12. Pero la causa de las lluvias extraordinarias ó anormales, para venir á parar á la de las inundaciones, ha preocupado menos á otros sábios.—Curándose poco de ella, concrétnase al exámen del fenómeno de las inundaciones, aceptándole como un hecho, y despues de examinar la relacion íntima que existe entre las lluvias y las evaporaciones del mar; la distribucion de aquellas en las corrientes, en la atmósfera y en los terrenos, ó sean la evaporacion y la filtracion; despues de establecer que no todas las aguas que caen en forma de lluvias van á parar al Océano; ni todos los vapores de este se condensan en forma de lluvia, y suponiendo, por el contrario, que existe una compensacion hipotética entre estas dos clases de fenómenos, valúan las cantidades de agua que se evaporan en las corrientes é inmediatamente despues de las lluvias, y establecen que la cantidad que vaga en la atmósfera, á consecuencia de la evaporacion y de las necesidades de la vida orgánica de las plantas, puede representarse por una capa de 0^m175 de altura media. Tratando despues de la absorcion inmediata á las lluvias segun la permeabilidad de los terrenos, y de la que tiene lugar en los alveos ó madres de los mismos recipientes hidráulicos, y comparando las cantidades de agua suministradas por las lluvias, deducen que existe un equilibrio constante, natural y digno de toda nuestra atencion entre las cantidades absolutas de agua que la tierra recibe en su seno ó devuelve á la atmósfera por evaporacion, comparadas con los grandes descargas que se verifican por medio de las lluvias.

II.

13. Pero si sobre las causas y leyes que rigen las lluvias escepcionales guardan silencio, no así sobre las inundaciones; y partiendo de lo que llaman desórdenes aparentes y equilibrios reales en la economia del mundo, empiezan examinando hasta qué punto las grandes avenidas son provechosas ó funestas para el hombre.

14. Las avenidas ó crecientes de los rios, dice Mr. Vallès, ¿tienen el triste privilegio de no ser mas que una calamidad? ¿Se ha olvidado en este caso el Hacedor Supremo del equilibrio que preside á las leyes y fenómenos del universo y de colocar los beneficios al lado de los inconvenientes?

15. Generalmente nos dejamos impresionar por los desastres que traen las avenidas de los rios cuando se convierten en verdaderas inundaciones, y nos olvidamos de apreciar las compensaciones anuales y repetidas de que á las mismas somos deudores.

16. Sin pararnos á considerar los inmensos beneficios que desde la mas remota antigüedad reporta el Egipto de las proverbiales inundaciones del Nilo, sin las cuales aquella region feracisima seria una mera continuacion de las dilatadas arenas del desierto, tenemos un ejemplo en las vastas llanuras de la Crau en el departamento de las bocas del Ródano que cita el autor arriba dicho. Solo una avenida tuvo lugar en este terreno, convertido por lo mismo en un árido pedregal de 25 leguas; pero hace dos siglos que el hombre viene supliendo por medio de un trabajo artificial á la insuficiencia de las fuerzas naturales, llevando por medio de canales las aguas del Duranzo sobre aquel terreno estéril, y las avenidas de este rio han convertido ya en tierras labrantias grandes espacios en las cercanias de Salon.—¿Qué habria sucedido, añade otro autor que cita Mr. Vallès, si en tiempos muy remotos las crecidas del Yonne, del Armanzon y del Marne hubiesen sido comprimidas por diques laterales? Probablemente las feraces llanuras de Seignelay, de

San Florentino y de Vitry el frances estarian cubiertas de hornaguera, de tierras pantanosas y de estériles guijarrales, como el fondo de los valles del Sena y en general de todos los valles en donde no sobrevienen las avenidas.

17. Los estudios hechos en Francia sobre esta materia prueban que, no solo se han producido tales fenómenos en la antigüedad, sino que se continúan en nuestros días, de lo que se deduce que si los estadistas tomasen en cuenta los bienes que resultan de las crecidas, del mismo modo que aprecian sus desastres, las ideas que hoy se tienen sobre ellas tomarian un rumbo muy diverso.

18. En la penúltima inundacion de las llanuras de Aviñon, dice Mr. Dausse, pusieron los terratenientes el grito en el cielo y alcanzaron del Estado abundantes socorros, lo que no fué un obstáculo para que en los años sucesivos fuesen las recolecciones maravillosas, sin necesidad de abonos artificiales y solo por el natural del limo que habia depositado el Ródano en las tierras.

En 1856 las crecidas del Loire solo fueron funestas en los puntos en que el rio se vió comprimido por diques longitudinales, pero en los llanos de Forez donde las aguas pudieron estenderse libremente por un espacio de 5.000 hectáreas hasta el dique de Pinay, si bien echaron á tierra una multitud de casas, depositaron, dice el Ingeniero en jefe M. Boulanger, una capa de limo bastante espesa para que pueda sostenerse hoy que, bien compensado todo, *la inundacion causó mas bienes que daños.*

19. Toda estas apreciaciones y otras muchas que omito porque mi tarea seria de lo contrario interminable y pueden verse en los muchos tratados que, con diversos nombres, se han escrito sobre inundaciones, fundanse, no en datos caprichosos, sino en los hechos, en estudios especiales y en razonamientos científicos sobre las cantidades de materias terreas que llevan en suspension las aguas de los rios en tiempo de avenidas, de lo que se han ocupado con relacion a diversos rios de Francia, Mr. Hervé Mangon, el Ingeniero Jefe Mr. Marchal, Mr. Baumgarten y otros, y so-

bre los volúmenes de agua en que consisten las crecidas y los daños ocasionados por su gran velocidad.

20. El daño que tantas veces han deplorado Francia y España y que recientemente deplora esta última, no consiste pues en las avenidas, sino en su gran volumen y, como causa de él, en su gran velocidad, porque las avenidas, sobre ser útiles por el sedimento que depositan en las tierras, pueden facilitar el establecimiento de grandes depósitos de agua y, con ellos, el de importantes mejoras en la agricultura y en la industria, constituyendo ademas como una especie de reserva. para que rios que en la época de los grandes calores quedan enjutos, continnen afluyendo sus aguas á los rios navegables.

(Se continuará.)

FERNANDO DE MADRAZO.

NECROLOGIA.

Con el mas profundo dolor tomamos hoy la pluma para anunciar á los lectores de la REVISTA la muerte de nuestro queridísimo maestro D. Francisco de Travesedo y Melgares, persona con quien nos unian los mas estrechos lazos de amistad y agradecimiento; y siguiendo una laudable costumbre establecida, pagamos hoy piadoso tributo á su memoria consignando aunque en breves y desaliñados renglones la relacion de sus altas virtudes y relevantes méritos. Nacido en Madrid en 5 de octubre de 1786, siguió con tal aprovechamiento los estudios generales de ciencias y letras que en 1805, antes de cumplir 19 años, hizo oposicion á una cátedra de matemáticas vacante en la Real casa de caballeros pages, la cual ganó, mas no fue agraciado con ella bajo pretesto de su corta edad; y á consecuencia de esto ingresó en el mismo año en la recién creada escuela de Caminos y Canales, de la que debió haber salido á ocupar plaza efectiva